

DERWENT-ACC-NO: 1984-240124

DERWENT-WEEK: 198439

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Appts. for cooling lens of laser - has nozzle spraying
auxiliary gas onto workpiece via porous block.
NoAbstract Dwg 3/6

PATENT-ASSIGNEE: ASAHI OPTICAL CO LTD[ASAO]

PRIORITY-DATA: 1983JP-0016797 (February 3, 1983)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 59142520 A	August 15, 1984	N/A	003	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 59142520A	N/A	1983JP-0016797	February 3, 1983

INT-CL (IPC): A61B017/36, B23K026/14 , G02B027/00

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: APPARATUS COOLING LENS LASER NOZZLE SPRAY AUXILIARY GAS WORKPIECE
POROUS BLOCK NOABSTRACT

DERWENT-CLASS: M23 P31 P55 P81

CPI-CODES: M23-D05;

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—142520

⑪ Int. Cl.³
G 02 B 27/00
A 61 B 17/36
B 23 K 26/14

識別記号

庁内整理番号
6952—2H
7058—4C
7362—4E

⑬ 公開 昭和59年(1984)8月15日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ レーザ応用機の集光レンズ冷却装置

⑯ 特 願 昭58—16797

⑰ 出 願 昭58(1983)2月3日

⑱ 発 明 者 坂井照男
東京都板橋区前野町2丁目36番
9号旭光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 長嶋弘修
東京都板橋区前野町2丁目36番
9号旭光学工業株式会社内

⑳ 発 明 者 荒木清
東京都板橋区前野町2丁目36番

9号旭光学工業株式会社内

㉑ 発 明 者 小川幸夫
東京都板橋区前野町2丁目36番
9号旭光学工業株式会社内

㉒ 発 明 者 浅井典之
東京都板橋区前野町2丁目36番
9号旭光学工業株式会社内

㉓ 出 願 人 旭光学工業株式会社
東京都板橋区前野町2丁目36番
9号

㉔ 代 理 人 弁理士 三浦邦夫

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ応用機の集光レンズ冷却装置

2. 特許請求の範囲

(1) レーザ光を導く導光管の先端に、該レーザ光を被加工物上に収束させる集光レンズと、被加工物に向けて補助ガスを噴射するノズルとを設けたレーザ応用機において、上記集光レンズを保持するレンズホルダの該集光レンズと接する部分の少なくとも一部を、多孔質体から構成し、上記補助ガスを、この多孔質体および上記集光レンズの下面を通過させた後上記ノズルから噴射するようにしたことを特徴とするレーザ応用機の集光レンズ冷却装置。

(2) 特許請求の範囲第1項において、レンズホルダは、導光管に固定される外筒と、集光レンズ下面を保持する凸部を有し、この外筒内に挿入される、環状多孔質環と、この環状多孔質環を上記外筒に固定する押え環とからなるレーザ応用機の集光レンズ冷却装置。

(3) 特許請求の範囲第2項において、押え環は、環状多孔質環の凸部によって形成された補助ガス噴射層の大きさを制御する、切欠部と突起部を有するレーザ応用機の集光レンズ冷却装置。

(4) 特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかーにおいて、多孔質体は、アルミニウム、鉄鋼、ステンレス、タングステン等の金属焼結体、ガラスビーズ、またはセラミックの焼結体、あるいは合成樹脂フィルタのいずれかー、または二以上の組み合わせからなるレーザ応用機の集光レンズ冷却装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、レーザ加工機、レーザメス等のレーザ応用機に係り、特にその集光レンズの冷却装置に関する。

例えばレーザ加工機は、周知のように金属、合成樹脂、木材、ガラスあるいはセラミック等の被加工材に照し、レーザ光により切断、孔あけ、溶接あるいはスクライビング等の加工を行なうもの

であり、レーザ光を発振するための発振器と、レーザ光を照射点近傍迄導くベンダおよび導光路と、導光路からのレーザ光を取束して被加工材に照射する集光レンズを内蔵した集光部とから成っている。このレーザ加工機では取束したレーザ光のパワー密度が高い程加工効率、加工精度の面で有利なため、一般に集光レンズに入射するレーザ光のエネルギーは数〜数十キロワットの高エネルギーの光束が用いられている。

ところでこのようなレーザ光の高エネルギー化が進むと、集光レンズは発熱する可能性が高くなる。すなわちレーザ光が集光レンズを通過する際には、例えば集光レンズにコーティングされた反射防止層や集光レンズ材質内のごくわずかな吸収、あるいは集光レンズ表面の凹凸等による散乱によってエネルギー損失が生じ、この損失エネルギーは熱に変わる。このため、レーザ光の高エネルギー化が進む程、また照射時間が長くなる程、集光レンズは熱による影響を受けやすくなるのである。発熱の結果熱変形を起こすとレーザ光の照射位置

がずれ、また屈折率変化を起して焦点距離の狂いによる加工精度の低下を招き、あるいはレーザ光の集光効率が低下して加工効率が低下し、さらには集光レンズの耐久性を低下させるという種々の問題が生じる。

このような問題点を解決するため、従来集光部に、集光レンズ冷却用の冷却液の通路を形成し、集光レンズをこの冷却液で冷やすようにしたレーザ加工機が用いられているが、この従来装置は、冷却液用の通路や配管のために、構造が複雑で重くなり、しかも高コストで操作性が悪いという欠点がある。

また特開昭56-102392号は、第1図、第2図に示すように、レーザ光1を取束する集光レンズ2を、冷却フィン3を有するレンズホルダ4に保持し、この冷却フィン3を、導入管5から入り、ノズル6から噴出する補助ガスで冷却することにより、冷却水を用いることなく集光レンズ2を冷却するようにしている。補助ガスは酸素、窒素等のガスを高流速で被加工材に向けて噴射

し、吸収率の極めて高い被加工材溶融物を強制的に排除し、常に新鮮な被加工面を露出させて加工効率の向上を図るものである。しかしこの冷却構造では、導入管5から供給される補助ガスは、その一部分が冷却フィンに接するのみであり、冷却フィンの数を増加させても、あるいは冷却フィンの表面に細かい凹凸を形成しても、確実な冷却効果を得ることはできないため、大口径の集光レンズを用いて熱容量を大きくする必要があり、大型化、コスト高となることを依然回避できない。

また従来のレーザ加工機で実際に加工を行なうと、被加工材はレーザ光により瞬時に溶融するため、被加工材溶融物や溶融物からの蒸発原子が補助ガスによって周囲に飛散し、これが集光レンズ下面に付着して汚染を生じさせる。この問題点は第1図、第2図の冷却フィンを有するレーザ加工機でも同様であり、ノズル6内に進入したこれら異物が集光レンズ2に付着し、このためレーザ光のエネルギー損失が大きくなって、熱による集光レンズの破損等が免れないという実用上大きな欠点

を有していた。

本発明は、このような問題点を解消するべくなされたもので、集光レンズを保持するレンズホルダのうち、集光レンズと接する部分の少なくとも一部を多孔質体から構成し、かつ補助ガスをこの多孔質体および集光レンズの下面を通過させた後、ノズルから噴出させるようにしたことを特徴としている。多孔質体を通過する補助ガスにより直接集光レンズを冷却し、かつその後その補助ガスを集光レンズの下面を通過させることにより、集光レンズ下面に補助ガスによるガスカーテンを形成させ、もって異物の付着を防止するものである。

以下図示実施例について本発明を説明する。第3図は本発明の集光レンズ冷却装置の基本構成を示す縦断面図である。レーザ光1を導く導光管11の先端部には、図示しない補助ガス供給源からの補助ガス12を導入するための導入管13と、レンズホルダ14とが着脱可能に結合されており、レンズホルダ14の先端にはさらにノズル

スロート15を有するノズル16が着脱可能に組合されている。

レンズホルダ14は、導光管11に組合される外筒17と、集光レンズ18を直接保持する環状多孔質環19と、この環状多孔質環19を外筒11に固定する押え環20とから構成されており、外筒17には導入管13と連通する環状ガス通路21が形成されている。この環状ガス通路21は環状多孔質環19を収納した環状室22と光軸方向の複数の連通孔23により連通しており、補助ガス12は環状ガス通路21、連通孔23から環状多孔質環19に供給される。

環状多孔質環19は集光レンズ18の下面（レーザ光出射面）を保持する凸部24を有する。この凸部24は環状であっても、同方向に複数に分割したものであってもよいが、この凸部24により集光レンズ18下面に一定距離dの環状多孔質環19の層（補助ガス噴射層）ができるようにする。集光レンズ18の上面（レーザ光入射面）は、外筒17に一体に設けた位置規制面25

れているガス噴射層dから集光レンズ18の下面に噴射する。この過程において環状多孔質環19内を通過する補助ガス12の一部は直接集光レンズ18に接触してこれを冷却し、また直接集光レンズ18に接しない補助ガス12も環状多孔質環19と熱交換して間接的に集光レンズ18を冷却する。

さらにこのように集光レンズ18を冷却した後ガス噴射層dから噴射する補助ガス12は、断熱膨張して集光レンズ18下面にガスカーテンを形成する。このため集光レンズ18はこのガスカーテンによりさらに冷却され、またこのガスカーテンは同時に集光レンズ18下面に異物が付着するのを防止するから、集光レンズ18の発熱による変形、および集光レンズ18におけるレーザ光のエネルギー損失を最少にすることができ、したがって加工精度の維持、集光レンズ18の破損の防止が図れ、さらには高価な集光レンズ18の直径をレーザ光1の直径と同程度の小径にすることが可能となる。

に按じている。この位置規制面25は集光レンズ18の位置を規制すると同時に、補助ガス12が集光レンズ18の上面側には流れないようにする機能を持つ。

環状多孔質環19は、耐熱性および通気性に優れた材料を用いて形成する。例えばアルミニウム、黄銅、ステンレス、タングステン、モリブデン等の金属材料の焼結体から構成することができ、この他適当なメッシュを有するものであれば、金属焼結体に限らずガラスビーズやセラミックの焼結体、あるいは合成樹脂フィルタ等を用いることができる。なお10は被加工物を示す。

上記構成の本装置はしたがって、導入管13からレンズホルダ14内に導入される補助ガス12が環状ガス通路21から連通孔23を通過して環状多孔質環19に入る。集光レンズ18の上面は前述のように位置規制面25によって閉塞されているため、補助ガス12が集光レンズ18の上面に流出することはない。環状多孔質環19を通過した補助ガス12はすべて凸部24によって形成さ

第4図、第5図は本発明の他の実施例を示すものである。この実施例は補助ガス12のガス噴射層dからの噴射方向を押え環20により規制したもので、押え環20には上記ガス噴射層dを閉塞する突起部26と、開放する切欠部27とがそれぞれ略180°ずつ形成されている。この他の構成は第3図の実施例と同一であり同一部分には同一の符号を付してある。

この実施例によれば、補助ガス12の噴出方向は切欠部27から突起部26側に向けての一方向となり、ガスカーテンがより強力になるから集光レンズ18下面に異物が付着するのをより完全に防止して集光レンズ18の透過率や集光能力をさらに一定に保持することができる。突起部26と切欠部27の角度および位置関係は実施例に限らず適宜変形することができるのは勿論である。

さらに第6図は環状多孔質環19を組合せ体から構成した例を示す。すなわちこの実施例における環状多孔質環19は、金属焼結フィルタ19a、19aの間に合成樹脂フィルタ19bを配し

た三層構造としたもので、金属焼結フィルタ19aは例えば5～50ミクロンのメッシュを有し、合成樹脂フィルタ19bは0.05～0.5ミクロンのメッシュを有するようにする。この結合構造によれば、特にメッシュの細かい合成樹脂フィルタにより補助ガス12中の不純物を除去することが可能であり、ガス噴射層dから常に新鮮な補助ガス12を断熱膨張させて噴出することができる。環状多孔質環19は目詰まりを起したら適時交換するものである。

なお上記実施例では集光レンズ18の全周に環状多孔質環19が当接しており、この例によればより高い冷却効果を得ることが可能であるが、レンズホルダ14は集光レンズ18に接する一部分のみを多孔質体から構成しても、一定の冷却効果を得ることが可能であり、特に集光レンズ18下面にガスカーテンを形成することについては必ずしも集光レンズ18の全周を多孔質体で保持する必要はない。また上記実施例はレーザ加工機に本発明を適用したものであるが本発明はレーザメス

その他のレーザ応用機にも適用することができる。

以上のように本発明は、レーザ加工機の集光レンズのレンズホルダの少なくとも一部を多孔質体から構成し、この多孔質体に補助ガスを通過させて集光レンズを冷却するとともに、多孔質体を通過した補助ガスは集光レンズの下面から噴出させて集光レンズ下面にガスカーテンを形成するものであるから、集光レンズの冷却および集光レンズ下面への異物の付着防止を同時に図ることができる。したがって集光レンズの発熱による破損や、被加工材溶融物またはその蒸発原子の付着を未然に防止し、集光レンズの透過率あるいは集光能力を常に一定に維持するとともに、集光レンズの直径をレーザ光の光束径と同程度の小径のものとすることができるという優れた効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のレーザ加工機の集光レンズ冷却装置の例を示す要部の縦断面図、第2図は第1図

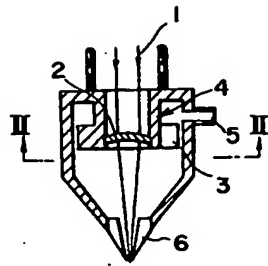
のII-II線に沿う断面図、第3図は本発明の集光レンズ冷却装置の実施例を示す縦断面図、第4図は本発明の他の実施例を示す要部の縦断面図、第5図は第4図の実施例に用いる押え環の例を示す斜視図、第6図は本発明のさらに別の実施例を示す要部の縦断面図である。

1…レーザ光、11…導光管、12…補助ガス、13…導入管、14…レンズホルダ、17…外筒、18…集光レンズ、19…環状多孔質環、20…押え環、24…凸部、26…突起部、27…切欠部、d…補助ガス噴射層。

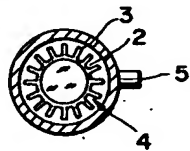
特許出願人 旭光学工業株式会社

同代理人 三 浦 邦 夫

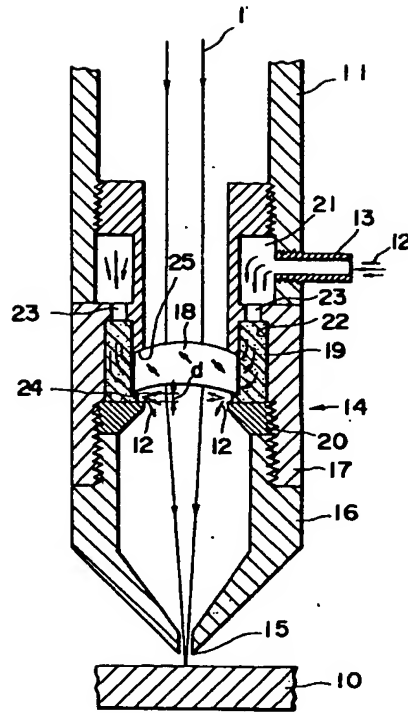
第 1 図



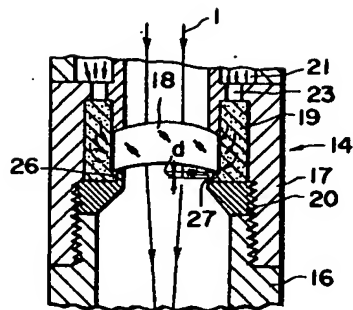
第 2 図



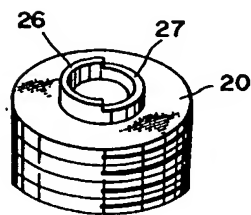
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

